

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-75940
(P2002-75940A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 1 L 21/304	6 3 1	H 0 1 L 21/304	6 3 1 4 M 1 0 4
	6 2 1		6 2 1 B 5 F 0 4 3
21/306		21/306	B
29/417		29/50	U

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-255980 (P2000-255980)

(22) 出願日 平成12年8月25日 (2000.8.25)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 天田 春男

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体グループ内

(72) 発明者 ▲高▼橋 延秋

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体グループ内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

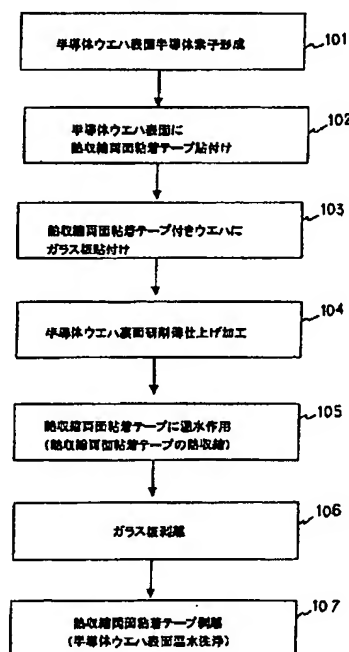
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体素子形成面に保護用粘着テープを被覆し、半導体ウエハを薄加工する方法として、半導体ウエハ割れや欠けを発生させずに、半導体ウエハを薄仕上げ加工する半導体装置製造方法を提供する。

【構成】 半導体素子が形成された半導体ウエハ主面に、熱収縮性両面粘着テープとガラス等の補強材を貼り付ける。この状態で、半導体ウエハ裏面研削薄仕上げ加工し、熱収縮両面粘着テープに熱を作用させ、熱収縮両面粘着テープを熱収縮させる。この熱収縮両面粘着テープの熱収縮により、ガラス板の剥離と熱収縮両面粘着テープの剥離が行われる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハの半導体素子形成面（以下、主面と称す）に半導体素子を形成する第1工程と、前記第1工程後、半導体ウエハ主面に、熱収縮性保護用の粘着テープを貼り付ける第2工程と、前記第2工程後、半導体ウエハ主面に貼り付けられた粘着テープに、補強材を貼り付ける第3工程と、前記第3工程後、半導体ウエハ裏面を加工処理する第4工程と、前記第4工程後に、前記粘着テープを熱収縮させて、前記粘着テープとこの粘着テープに貼り付けた補強材を除去する第5工程を有することを特徴とする半導体装置製造方法。

【請求項2】 半導体ウエハ主面に半導体素子を形成する第1工程と、前記第1工程後、半導体ウエハ主面に、熱収縮性保護用の粘着テープを貼り付ける第2工程と、前記第2工程後、半導体ウエハ主面に貼り付けられた粘着テープに、補強材を貼り付ける第3工程と、前記第3工程後、半導体ウエハ裏面を加工処理する第4工程と、前記第4工程後に、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成する第6工程と、前記第6工程後、前記粘着テープを熱収縮させて、前記粘着テープとこの粘着テープに貼り付けた補強材を除去する第5工程を有することを特徴とする半導体装置製造方法。

【請求項3】 半導体ウエハ主面に半導体素子を形成する第1工程と、前記第1工程後、半導体ウエハ主面に、熱収縮性保護用の粘着テープを貼り付ける第2工程と、前記第2工程後、半導体ウエハ主面に貼り付けられた粘着テープに、補強材を貼り付ける第3工程と、前記第3工程後、半導体ウエハ裏面を加工処理する第4工程と、前記第4工程後に、前記半導体ウエハをチップ分離用粘着テープ^{*}に貼り付ける第7工程と、前記第7工程後、前記粘着テープを熱収縮させて、前記粘着テープとこの粘着テープに貼付けた補強材を除去する第5工程を有することを特徴とする半導体装置製造方法。

【請求項4】 半導体ウエハ主面に半導体素子を形成する第1工程と、前記第1工程後、半導体ウエハ主面に、熱収縮性保護用の粘着テープを貼り付ける第2工程と、前記第2工程後、半導体ウエハ主面に貼り付けられた粘着テープに、補強材を貼り付ける第3工程と、前記第3工程後、半導体ウエハ裏面を加工処理する第4工程と、前記第4工程後に、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成する第6工程と、前記第6工程後、前記半導体ウエハをチップ分離用粘着テープ^{*}に貼り付ける第7工程と、前記第7工程後、前記粘着テープを熱収縮させて、前記粘着テープとこの粘着テープに貼付けた補強材を除去する第5工程を有することを特徴とする半導体装置製造方法。

【請求項5】 前記第4工程において、半導体ウエハ裏面を加工する方法として、研削加工方法、研磨加工方法、化学的エッチング加工方法、物理化学的エッチング方法のうち少なくとも1つ方法を用いることを特徴とす

る請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の半導体装置製造方法。

【請求項6】 前記第6工程において、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成する方法として、真空蒸着方法、スパッタリング方法、CVD（Chemical Vapor Deposition）方法、メッキ方法のうちいずれか1つの方法を用いることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載の半導体装置製造方法。

【請求項7】 前記第5工程は、前記粘着テープに、前記粘着テープの熱収縮開始温度以上の温水を接触して前記粘着テープを熱収縮させ、粘着テープとその粘着テープに貼付けた補強材を除去することを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の半導体装置製造方法。

【請求項8】 前記第5工程は、前記粘着テープ^{*}（補強材）付き半導体ウエハを回転させながら、半導体ウエハ周辺部から中心部に向かって、前記粘着テープの熱収縮開始温度以上に加熱した温水を作用させて前記粘着テープを熱収縮させることを特徴とする請求項7に記載の半導体装置製造方法。

【請求項9】 前記第5工程は、前記粘着テープに、赤外線を照射して前記粘着テープの熱収縮開始温度以上し、前記粘着テープを熱収縮させ、粘着テープとその粘着テープに貼付けた補強材を除去することを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の半導体装置製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造技術に関し、特に、半導体ウエハ主面に半導体素子を形成し、半導体ウエハ裏面を薄仕上げ加工する技術に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造方法として、半導体ウエハの半導体素子形成面（以下、主面と称す）に半導体素子を形成した後、半導体ウエハ裏面薄仕上げ加工し、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極を形成する処理方法がある。更に、半導体装置として機能させる半導体チップサイズに切断加工する半導体装置製造方法がある。

【0003】最近、ICカードに代表されるように、薄型パッケージに半導体装置（半導体チップ）を実装する要求が高まり、裏面電極付き半導体装置でも、半導体チップの厚さ100 μ m以下の薄型チップが要求されている。例えば、特開平8-222535号公報（文献1）や、特開平10-92778号公報（文献2）に開示されている。

【0004】前記文献1は、半導体ウエハ裏面薄仕上げ研削加工時に、半導体素子を形成した半導体ウエハ主面を保護する研削表面保護用の粘着テープ剥離方法に関す

るものであり、特に、半導体ウエハ裏面薄仕上げ研削加工後に、不要となった研削表面保護用の粘着テープをテープ剥離用の強粘着テープにより、引張り剥離する際に生じる半導体ウエハ割れや欠けの課題を解決する方法に関するものである。

【0005】具体的には、半導体ウエハ裏面研削表面保護用の粘着テープとして、温水を作用させると熱収縮する熱収縮粘着テープを用いる。この熱収縮粘着テープを、半導体素子を形成した半導体ウエハ主面に貼り付け、半導体ウエハ裏面を研削加工した後、50～80℃の温水に浸漬する。この温水により、熱収縮半導体ウエハ表面保護用の粘着テープは、熱収縮し、外力を加えることなく半導体ウエハから剥離できる。

【0006】一方、文献2は、半導体ウエハ裏面薄仕上げ加工後、半導体基板裏面から、電極を引き出す必要がある半導体装置製造方法に関するものであり、特に、半導体ウエハ径が大口径化し、半導体ウエハ仕上げ厚さが100μm以下に薄型化した際に発生する、ウエハ割れや欠けの課題を解決する方法に関するものである。

【0007】具体的には、半導体ウエハ裏面に金属電極膜を蒸着後、その裏面電極膜に電気伝導性粘着テープを貼り付け、この電気伝導性テープを貼り付けた状態で、半導体チップサイズにダイシングし、更に、ダイボンディング（半導体チップ組立）を行うことを特徴とするものである。この電気伝導性粘着テープを貼付けた状態で、100μm以下に薄型化した半導体ウエハをハンドリングできることから、半導体ウエハの割れ欠けを防止できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記の文献1に記載された半導体装置の製造方法では、半導体ウエハ裏面薄仕上げ研削加工後に、不要となった研削表面保護用の粘着テープを剥離する際に、薄仕上げされた剛性の小さい半導体ウエハに外力を作用させることなく、研削表面保護用の粘着テープを剥離することができるが、しかし、半導体ウエハ裏面薄仕上げ研削加工後の半導体ウエハ厚さを、ICカードや携帯電話等に用いるために100μm以下にすると、半導体ウエハ主面に形成された半導体素子上のバシペーション膜の膜ストレスによる半導体ウエハ反りや半導体ウエハ自重による撓みにより、前記研削表面保護用の粘着テープのみの剛性では、半導体ウエハの変形は抑えきれなくなることが発明者は見出した。

【0009】この結果、薄仕上げされた半導体ウエハをハンドリングする際に、半導体ウエハが局所的変形し、半導体ウエハ割れや欠けが発生することが明らかになった。

【0010】前記の文献2に記載された半導体装置製造方法は、薄型化された半導体ウエハ裏面に金属電極膜を蒸着する処理工程から、ダイシング、ダイボンディングする間の工程で、発生する半導体ウエハ割れや欠けを防

止できるが、しかし、半導体ウエハ裏面薄仕上げ研削加工後から、半導体ウエハ裏面電極形成処理工程までの半導体ウエハ割れや欠けの発生防止対策にはならない。

【0011】本発明の目的は、半導体ウエハ割れや欠けを発生させることなく、半導体ウエハを薄仕上げ加工する半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、薄型化された半導体ウエハに、割れや欠けを発生させることなく、薄型化された半導体ウエハ裏面に金属電極膜を形成する半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0013】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面で明らかにする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

【0015】本発明の第一の手段としては、半導体ウエハ主面に半導体素子を形成した後、半導体ウエハ主面に熱収縮性保護用の粘着テープを貼り付け、更に、その粘着テープに、補強材を貼り付ける。この状態で、半導体ウエハ裏面を加工し、半導体ウエハを薄仕上げ加工する。半導体ウエハ薄仕上げ加工後、前記粘着テープを熱収縮させて、前記粘着テープとこの粘着テープに貼り付けた補強材を半導体ウエハ主面から除去する。

【0016】本発明の第二の手段としては、半導体素子を形成した半導体ウエハ主面に、前記粘着テープと補強材を貼り付けた状態で、半導体ウエハ裏面を薄仕上げ加工し、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成する。その後、前記粘着テープに、熱収縮開始温度以上の熱を作用させて前記粘着テープを熱収縮させ、前記粘着テープとその粘着テープ上に貼り付けた補強材を半導体ウエハ主面から剥離する。

【0017】本発明の第三の手段としては、前記第一の手段において、半導体ウエハを薄仕上げ加工後、半導体ウエハ主面に、前記粘着テープと補強材を貼り付けた状態で、半導体ウエハ裏面をチップ分離用粘着テープに貼り付ける。その後、粘着テープに、前記粘着テープの熱収縮開始温度以上の熱を作用させて前記粘着テープを熱収縮させ、前記粘着テープと補強材を半導体ウエハ主面から剥離する。

【0018】本発明の第四の手段としては、前記の第二の手段において、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成後、半導体ウエハ主面に、粘着テープと補強材を貼り付けた状態で、半導体ウエハ裏面をチップ分離用粘着テープに貼り付ける。その後、粘着テープに、熱収縮温度開始温度以上の熱を作用させて粘着テープを熱収縮させ、粘着テープと補強材を、半導体ウエハ主面から剥離する。

【0019】前記粘着テープに、熱収縮温度開始温度以

上の熱を作用させて粘着テープを熱収縮させる方法としては、前記粘着テープに熱収縮開始温度以上の温水を接触させる方法、あるいは前記粘着テープに赤外線を照射して、前記粘着テープの熱収縮開始温度以上の温度とする方法を用いる。

【0020】また、前記粘着テープに熱収縮開始温度以上の温水を接触させる方法において、半導体ウエハ周辺部から中心部に向かって、前記粘着テープの熱収縮開始温度以上に加熱した温水を作用させる。これにより、半導体ウエハに局所的応力を作用させることなく、半導体ウエハ素子面に貼り付けた粘着テープと補強材を剥離できる。

【0021】前述した第一の手段によれば、半導体素子を形成した半導体ウエハ主面に、粘着テープと補強材を貼付けた状態で、半導体ウエハを薄仕上げ加工できることから、半導体ウエハ薄仕上げ加工後に、半導体ウエハの反り量や撓み量を補強材で補正できると共に、半導体ウエハの剛性を高めることができる。

【0022】さらに、前記粘着テープに熱（温水、赤外線）を作用させ、前記粘着テープの熱収縮力により、半導体ウエハ素子面に貼り付けた粘着テープと補強材を、半導体ウエハに局所的応力を作用させることなく剥離できる。これらの結果、半導体ウエハに割れや欠けを発生させることなく、半導体ウエハを薄仕上げ加工することができる。

【0023】前述した第二の手段によれば、半導体ウエハ素子面に粘着テープと補強材を貼付けた状態で、半導体ウエハを薄仕上げ加工、半導体ウエハ裏面電極形成できることから、半導体ウエハの反り量や撓み量を補強材で補正できると共に、半導体ウエハの剛性を高めることができる。

【0024】さらに、粘着テープに熱（温水、赤外線）を作用させることにより、粘着テープの熱収縮力により、半導体ウエハ素子面に貼付けた粘着テープと補強材を、半導体ウエハに局所的応力を作用させることなく剥離できる。これらの結果、半導体ウエハに割れや欠けを発生させることなく、半導体ウエハを薄仕上げ加工し、半導体ウエハ裏面に電極膜を形成することができる。

【0025】前述した第三の手段によれば、半導体ウエハ素子面に前記粘着テープと補強材を貼付けた状態で、半導体ウエハを薄仕上げ加工し、チップ分離用粘着テープに貼付ける。そして、チップ分離用粘着テープに貼り付けた状態で、粘着テープに当（温水、赤外線）を作用させ、粘着テープの収縮力により、半導体ウエハに局所応力を作用させることなく、半導体ウエハ主面に貼付けた前記粘着テープと補強材を剥離できる。

【0026】これらの結果、前述した第一の手段に加え、第三の手段は、半導体ウエハ素子面に貼付けた前記粘着テープと補強材剥離後も、チップ分離用粘着テープで、薄仕上げ半導体ウエハを補強できる。これにより、

薄仕上げ半導体ウエハハンドリング時の半導体ウエハ割れや欠け発生が防止できる。

【0027】前述した第四の手段によれば、半導体ウエハ素子面に前記粘着テープと補強材を貼付けた状態で、半導体ウエハを薄仕上げ加工し、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成し、その後半導体ウエハ裏面にチップ分離用粘着テープに貼り付ける。そして、チップ分離用粘着テープに貼り付けた状態で、前記粘着テープに熱（温水の接触、赤外線）作用させ、前記粘着テープの収縮力により、半導体ウエハに局所応力を作用させることなく、半導体ウエハ素子面に貼り付けた前記粘着テープと補強材を剥離できる。

【0028】これらの結果、前述した第二の手段に加え、第四の手段は、半導体ウエハ素子面に貼り付けた粘着テープと補強材剥離後も、チップ分離用粘着テープで、薄仕上げ半導体ウエハを補強できる。これにより、半導体ウエハ裏面に半導体装置裏面電極膜を形成した薄仕上げ半導体ウエハをハンドリングする際の半導体ウエハ割れや欠け発生を防止できる。

【0029】

【発明の実施の形態】本実施の形態（実施例）においては、特に限定されないが、以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態（実施例）を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0030】本実施の形態（実施例）においては、特に限定されないが、例えば、機型のパワーMOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）の製造方法に本発明を適用した場合について説明する。

【0031】（実施例1）図1は、本発明による実施例1の半導体装置の製造方法における製造工程を示す処理フロー図、図2は、本実施例1の半導体ウエハ表面保護形態要部の断面図、図3～図5は、その工程中における半導体ウエハの要部断面図である。

【0032】図2を用いて本実施例1の半導体ウエハ表面保護形態について説明する。

【0033】半導体素子が形成された半導体ウエハ201の半導体素子形成表面（以下、主面と称す）に熱収縮性両面粘着テープ206を貼付ける（図1の工程102）。前記の熱収縮性両面粘着テープ206は、基材203、ウエハ粘着剤204、及びガラス板粘着剤205で構成されている。

【0034】前記基材203は熱収縮性基材であり、70℃～90℃の温水を接触（作用）させると収縮する1軸延伸エチレン-酢酸ビニル共重合体（例えば、三井化学株式会社製熱収縮性テープ（型式CR-1158-1））を用いる。前記ウエハ粘着剤204及びガラス板粘着剤205としては、常温水、温水に溶解するアクリル

系粘着剤を用いる。前記熱収縮性両面粘着テープ206に、補強材として、ガラス板202を貼り付ける。この実施形態は一例であり、これに限定されることはなく、半導体素子形成半導体ウエハ面に熱収縮性粘着テープを介し、剛性のある補強材を貼付けた構造とすることが特徴である。

【0035】図3に示すように、本実施例1の半導体ウエハ1(201)は、例えばp型のシリコン単結晶からなる平面略円形状の半導体基板からなり、その厚さは、例えば550 μ m程度である。半導体ウエハ1の主面には、複数の半導体チップ形成領域が規則的に配置され、各半導体チップには、例えば横型のnチャンネル・パワーMOSFETQ_Lが形成されている。

【0036】このパワーMOSFETQ_Lは、キャリアが半導体ウエハ1の主面に沿って移動することで動作する素子であり、半導体ウエハ1に形成された一対のn型の半導体領域2a、2bと、半導体ウエハ1の主面に形成されたゲート絶縁膜3上に形成されたゲート電極4とを有している。

【0037】一方の半導体領域2aは、ソース領域を形成する領域である。この半導体領域2aには、例えばリン(P)またはヒ素(As)が含有されている。他方の半導体領域2bは、ドレイン領域を形成する領域である。この半導体領域2bは、nウェル5と、n型の半導体領域6と、n+型の半導体領域7とを有している。n型の半導体領域6は、nウェル5からパワーMOSFETQ_Lのチャンネル側に半導体ウエハ1の主面に沿って、ゲート電極4の端子下方まで延びて形成されている。n+型の半導体領域7は、nウェル5に取り囲まれるように形成されている。nウェル5、n型の半導体領域6及びn+型の半導体領域7には、例えば、リンまたはヒ素が含有されている。ゲート絶縁膜3は、例えば酸化シリコン膜からなる。ゲート電極4は、例えば低抵抗ポリシリコン膜の単体膜、低抵抗ポリシリコン膜上にタングステンシリサイド等のようなシリサイド膜を積層してなる積層膜または低抵抗ポリシリコン膜上に窒化タングステン等のようなバリア膜を介してタングステン等のような金属膜を積層してなる積層膜からなる。

【0038】一方の半導体領域2aは、ソース領域を形成する領域である。この半導体領域2aには、例えばリン(P)またはヒ素(As)が含有されている。他方の半導体領域2bは、ドレイン領域を形成する領域である。この半導体領域2bは、nウェル5と、n型の半導体領域6と、n+型の半導体領域7とを有している。n型の半導体領域6は、nウェル5からパワーMOSFETQ_Lのチャンネル側に半導体ウエハ1の主面に沿って、ゲート電極4の端子下方まで延びて形成されている。n+型の半導体領域7は、nウェル5に取り囲まれるように形成されている。nウェル5、n型の半導体領域6およびn+型の半導体領域7には、例えば、リン

またはヒ素が含有されている。ゲート絶縁膜3は、例えば酸化シリコン膜からなる。ゲート電極4は、例えば低抵抗ポリシリコン膜の単体膜、低抵抗ポリシリコン膜上にタングステンシリサイド等のようなシリサイド膜を積層してなる積層膜または低抵抗ポリシリコン膜上に窒化タングステン等のようなバリア膜を介してタングステン等のような金属膜を積層してなる積層膜からなる。

【0039】半導体ウエハ1の主面には、パワーMOSFETQ_Lを被覆するように、例えば酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜8aが堆積されている。層間絶縁膜8a上には、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅または銅合金等からなる第1層配線9aが形成されている。第1層配線9aの1つは、層間絶縁膜8aに穿孔された接続孔10aを通じて半導体領域2aと電気的に接続されている。また、第1層配線9aの他の1つは、層間絶縁膜8aに穿孔された接続孔10aを通じて半導体領域2bと電気的に接続されている。層間絶縁膜8a上には、第1層配線9aを覆うように、例えば、酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜8bが形成されている。層間絶縁膜8b上には、例えば、第1層配線9aと同一の材料からなる第2層配線9bが形成されている。

【0040】所定の第2層配線9bは、層間絶縁膜8bに穿孔された接続孔10bを通じて所定の第1層配線9aと電気的に接続されている。層間絶縁膜8b上には、第2層配線9bを覆うように表面保護膜11が形成されている。

【0041】表面保護膜11は、例えば酸化シリコン膜からなる保護膜11aと、その上に形成された窒化シリコン膜からなる保護膜11bと、さらに、その上に形成されたポリイミド樹脂からなる保護膜11cとを有している。表面保護膜11には、第2層配線9bの一部が露出されるような開口部12が形成されており、その第2層配線9bの露出領域がボンディングパッドBPとなっている(図1の工程101)。

【0042】図4に示すように、半導体ウエハ1の半導体素子形成面上に、補強材付保護部材(A)13を貼り付ける。この補強材付保護部材(A)13は、後述する半導体ウエハ1の裏面研削加工時に、半導体ウエハ1の半導体素子形成面を保護する部材である。

【0043】補強材付保護部材(A)13は、アクリル系粘着剤から構成されている厚さ30 μ mのウエハ表面粘着剤(A)13a、1軸延伸エチレン酢酸ビニル共重合体(例えば、三井化学株式会社製熱収縮性テープ(型式;CR-1158-1))で構成されている厚さ130 μ mの熱収縮テープ(A)13b、アクリル系粘着剤から構成されている厚さ30 μ mのガラス板材粘着剤(A)13c、厚さ1.5mmのガラス板(A)13dから構成される。

【0044】図1で示す工程フローで具体的な補強材付保護部材(A)13の貼り付け工程を説明すると、半導

体ウエハ表面半導体素子形成工程101→半導体ウエハ表面熱収縮両面粘着テープ(図4の13a, 13b, 13c相当)貼付け工程102→熱収縮両面粘着テープ付きウエハにガラス板(図4の13d相当)貼付け工程103を経て、図4に示す半導体ウエハ1の半導体素子形成面上に、補強材付保護部材(A)13を貼り付ける。

【0045】続いて、図5に示すように、半導体ウエハ1の主面に補強材付保護部材(A)13を貼付けた状態で、半導体素子が形成されていない半導体ウエハ1の裏面を研削薄仕上げ加工する(図1の工程104)。この処理により、半導体ウエハ1は、例えば、厚さ70 μ m厚さに薄仕上げ加工する。

【0046】半導体ウエハ1を研削薄仕上げ加工した後、図6に示すように、補強材付保護部材(A)13を貼り付けた状態で、半導体ウエハ1をウエハ回転チャック61で保持し、半導体ウエハ1を回転させながら温水供給ノズル62より、熱収縮テープ(A)13aが熱収縮を開始する温度以上の温水63を熱収縮テープ(A)13aに接触させる(熱作用)。

【0047】図7に示すように、温水63の接触(熱作用)により、熱収縮テープ(A)13aは熱収縮し(図1の工程105)、ガラス板(A)13は容易に剥離される。この剥離されたガラス板(A)13は、開示していないガラス板(A)13の真空吸着ハンドリング手段により除去される(図1の工程106)。

【0048】一方、温水63により、ウエハ表面粘着剤(A)13a、ガラス板粘着剤(A)13cは溶解除去され、熱収縮した熱収縮テープ(A)13aは、開示していない熱収縮テープ(A)13aの真空吸着ハンドリング手段により除去される。さらに、熱収縮テープ(A)13aを除去した後、温水若しくは常温水により半導体ウエハ表面を洗浄処理する(図1の工程107)。

【0049】(実施例2)本発明による実施の形態(実施例)2においては、特に限定されないが、例えば、縦型パワーMOSFETの製造方法に本発明を適用した場合について説明する。

【0050】図8は、縦型パワーMOSFETの製造方法の工程を示すフロ図、図9～図12は、その工程中における半導体ウエハの要部を示す断面図である。

【0051】図9に示すように、半導体ウエハ1は、例えばn型のシリコン単結晶からなり、その半導体素子形成面には、複数の半導体チップ形成領域が規則的に配置され、各半導体チップには、例えば、縦型のnチャンネル・パワーMOSFETQVが形成されている。

【0052】前記パワーMOSFETQVは、キャリアが半導体ウエハ1の厚さ方向に移動することで動作する素子であり、この段階では、p型の半導体領域18、19、n型の半導体領域20、ゲート絶縁膜3及びゲート電極4を有している。最も深い位置まで不純物が分布

するp型の半導体領域18とそれよりも浅く、かつ、平面的にゲート電極4の一部に重なるように形成されたp型の半導体領域19とは、パワーMOSFETQVのチャンネル領域となる領域である。

【0053】前記p型の半導体領域18、19には、例えばホウ素が含有され、互いに電気的に接続されている。p型の半導体領域19の領域内において、ゲート電極4の端部下方の近傍には、n+型の半導体領域20が形成されている。前記n+型の半導体領域20は、パワーMOSFETQVのソース領域を形成する。前記n+型の半導体領域20には、例えば、リンまたはヒ素が含有されている。

【0054】なお、パワーMOSFETQVのドレイン領域は、半導体ウエハ1自体のn-型領域とそれよりも下層(半導体ウエハ1の裏面側)に、後ほど形成されるn+型の半導体領域とにより形成される。ゲート絶縁膜3及びゲート電極4は、前記実施例1の形態と同じであり省略する。

【0055】半導体ウエハ1の主面上には、例えば、酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜8aが形成されており、これにより、ゲート電極4が被覆されている。層間絶縁膜8a上には、第1層配線9aが形成されている。この第1層配線9aは層間絶縁膜8aに穿孔された接続孔10aを通じてp型の半導体領域19及びn型の半導体領域20と電気的に接続されている。層間絶縁膜8a上には、前延した表面保護膜11が被覆され、第1層配線9aが覆われている。

【0056】表面保護膜11の一部には開口部が形成されており、その開口部から露出される第1層配線9aの領域がボンディングパッドBPとなっている(図8の工程81)。

【0057】続いて、図10に示すように、半導体ウエハ1の半導体素子形成面に補強材付保護部材(A)13を貼付ける(図8工程82)。

【0058】この補強材付保護部材(A)13を貼付ける方法の一例としては、図2と同様に、半導体ウエハ1の半導体素子形成面に、ウエハ表面粘着剤(A)13a、熱収縮テープ(A)13b、ガラス板粘着剤(A)13cで構成された熱収縮性両面粘着テープ13eを貼付ける。この熱収縮性両面粘着テープ13eのガラス板粘着剤(A)13cにガラス板材を貼付ける。

【0059】この状態で、半導体素子が形成されていない半導体ウエハ1の裏面を研削薄仕上げ加工する(図8の工程83)。この処理により、半導体ウエハ1は、例えば、厚さ100 μ m厚さに薄仕上げ加工する。

【0060】さらに、半導体ウエハ1の裏面をウェットエッチング加工処理し、例えば80 μ m厚さに薄仕上げ加工する(図8の工程84)。

【0061】その後、図11に示すように、半導体ウエハ1の裏面に、例えば、チタン/ニッケル/金からなる

導体膜16をスパッタリング処理により、形成して裏面電極を形成する。

【0062】前記のスパッタリング処理方法においては、補強材付保護部材(A)13に構成されている熱収縮テープ(A)13bの温度を、熱収縮開始温度以下に抑えて、スパッタリングする必要がある。例えば、前記実施例1で用いている、1軸延伸エチレン-酢酸ビニル共重合体(例えば、三井化学株式会社製熱収縮性テープ(型式 CR-1158-1))を用いる場合には、70℃以下に抑えてスパッタリングする必要がある。

【0063】なお、半導体ウエハ裏面電極膜材料は、前述したチタン/ニッケル/金に限定されることなく、チタン/ニッケル/銀、若しくは金のみでもよい。また、裏面電極膜形成方法も、スパッタリング処理方法に限定されることなく、メッキ処理方法でも良い。

【0064】次に、半導体ウエハ1の裏面に裏面電極を形成した後、前記実施例1と同様に、図6に示すように、補強材付保護部材(A)13を貼付けた状態で、半導体ウエハ1をウエハ回転チャック61で保持し、半導体ウエハ1を回転させながら温水供給ノズル62より、熱収縮テープ(A)13aが熱収縮開始する温度範囲の温水63を接触させてその熱を、熱収縮テープ(A)13aに作用させる。

【0065】図7に示すように、温水63の熱作用により、熱収縮テープ(A)13aは熱収縮し、ガラス板(A)13を剥離し、ウエハ表面粘着剤(A)13a、ガラス板粘着剤(A)13cを溶解除去し、熱収縮した熱収縮テープ(A)13aを除去し、さらに、温水若しくは常温水により半導体ウエハ1の表面を洗浄処理する(第8図の工程86)。ウエハ表面洗浄後の半導体ウエハ1断面構造を図12に示す。

【0066】(実施例3)図13は、本発明による実施例3の半導体装置の製造方法の工程を示すフロー図である。

【0067】本実施例3の半導体装置の製造方法は、図13に示すように、前記実施例1の半導体ウエハ裏面研削薄仕上げ加工(図1の104工程)後に、フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に半導体ウエハ裏面を貼付ける(図13の305工程)。

【0068】その後、ガラス板、熱収縮両面テープ付きウエハをフレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に貼付けた状態で、熱収縮両面粘着テープに温水(熱収縮両面粘着テープが熱収縮する温度以上で、チップ分離粘着テープの粘着特性を劣化させない温度範囲の温水)に接触させる(図13の306工程)。これは、前記温水の熱が前記熱収縮両面粘着テープに作用して前記熱収縮両面粘着テープを熱収縮させることにより、ガラス板と熱収縮両面粘着テープを剥離する(図13の306工程)。

【0069】ガラス板と熱収縮両面粘着テープ剥離後、

フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に半導体ウエハを貼付けた状態で、半導体ウエハをチップ状にダイシング加工(ウエハ表面水洗浄)する(図13の307工程)。

【0070】(実施例4)図14は、本発明による実施例3の半導体装置の製造方法の工程を示すフロー図である。

【0071】本実施例4は、図14に示すように、前記実施例2の半導体ウエハ裏面電極膜形成(図8の85工程)後に、フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に半導体ウエハ裏面を貼付ける(図14図の406工程)。

【0072】前記実施例3と同じプロセスフローで、ガラス板、熱収縮両面テープ付きウエハをフレーム付きチップ分離粘着テープに貼り付け、温水の熱を作用させ、ガラス板と熱収縮両面粘着テープを剥離する(図14の407工程)。

【0073】その後、フレーム付きチップ分離粘着テープに貼り付けた半導体ウエハをチップ状にダイシング加工(ウエハ表面水洗浄)する(図14の408工程)。

【0074】(実施例5)図15は、本発明による実施例5の半導体装置の製造方法における半導体ウエハ表面(半導体素子形成面)を保護する手段として、熱収縮性フッ素樹脂両面テープとガラス板補強材を用いた、半導体ウエハを薄仕上げ加工する工程フローを示す図である。

【0075】図16は、本実施例5の半導体装置の製造方法に用いる半導体ウエハ表面に貼付けた熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープを赤外線加熱し、熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープを熱収縮させて、ガラス板を剥離するガラス板剥離方法を説明するための図である。

【0076】最初に、図15を用いて、本実施例5の半導体ウエハを薄仕上げ加工する工程フローを説明する。

【0077】本実施例5の半導体ウエハを薄仕上げ加工する工程は、図15に示すように、半導体ウエハ表面に半導体素子を形成する半導体ウエハ表面半導体素子形成工程501、半導体素子が形成された半導体ウエハ表面に、保護テープである熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープを貼り付ける熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ貼付け工程502、熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープに、補強材であるガラス板を貼り付けるガラス板貼付け工程503、半導体ウエハ表面(半導体素子形成面)をガラス板で保護した状態で、半導体ウエハ裏面(半導体素子形成面の反対面)を研削加工し、半導体ウエハを薄仕上げ加工する半導体ウエハ裏面研削加工工程504、及び半導体ウエハ裏面を薄仕上げ研削加工後、熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープを赤外線加熱して熱収縮させ、補強材であるガラス板を半導体ウエハから剥離するガラス板剥離工程505で構成される。前記これらの工程を経て、半導体ウエハを薄仕上げ加工する。

【0078】図16により、半導体ウエハ表面保護テープである熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープを熱収縮させて、補強材であるガラス板を薄仕上げ研削加工された半導体ウエハから剥離する方法について説明する。

【0079】最初に、構成部材について説明すると、熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ600は、熱収縮性フッ素樹脂テープ601、ガラス板粘着剤(B)602、及び半導体ウエハ粘着剤(B)603で構成されている。

【0080】前記熱収縮性フッ素樹脂テープ601は、例えばテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体のフッ素樹脂を、伸延温度150℃～200℃で、ロール延伸方法等により10%以上延伸し、室温にて、厚さ50μm以上の厚さのフィルムに仕上げたものである。

【0081】さらに、前記熱収縮性フッ素樹脂テープ601は、150℃～200℃に再加熱した際に、収縮率10%以上に熱収縮する機能を備えているように成形される。

【0082】前記熱収縮性フッ素樹脂テープ601のガラス板粘着剤(B)602の接着面と半導体ウエハ粘着剤(B)603の接着面は、例えばコロナ放電処理により疎面化処理し、ガラス粘着剤(B)602、半導体ウエハ粘着剤(B)603と熱収縮性フッ素樹脂テープ601との接着力向上を図っている。具体的には、熱収縮性フッ素樹脂テープ601のガラス板粘着剤(B)602の接着面と半導体ウエハ粘着剤(B)603の接着面の表面張力を400(μN/cm)以上に改善したものをを用いる。

【0083】ガラス板粘着剤(B)602と半導体ウエハ粘着剤(B)603は、耐熱温度200℃のアクリル系粘着剤で構成されている。

【0084】熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ600のガラス板粘着剤(B)602には、ガラス板補強材(B)604が粘着され、半導体ウエハ粘着剤(B)603には、薄仕上げ半導体ウエハ605の半導体素子形成面(表面)が粘着されている。

【0085】薄仕上げ半導体ウエハ605の裏面には、チップ分離粘着テープ(B)606が粘着されている。このチップ分離粘着テープ(B)606は、チップ分離粘着テープ補強フレーム607より補強されている。

【0086】この状態で、赤外線ランプ608より、赤外線609が熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ600、ガラス板補強材(B)604、薄仕上げ半導体ウエハ605に作用する。

【0087】次に、ガラス板補強材(B)604の剥離方法について説明すると、図16に示すように、チップ分離粘着テープ(B)606に薄仕上げ半導体ウエハ605貼り付けた状態で、赤外線ランプ608から赤外線609を照射し、熱収縮性フッ素樹脂テープ601が、

160℃～180℃に加熱されると、開示していないが、熱収縮性フッ素樹脂テープ601(熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ600)が、前記図7に示す熱収縮テープ(A)13bと類似した形状に、熱収縮変形する(収縮率約15%)。

【0088】この結果、熱収縮変形した熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ600により、ガラス板補強材(B)604が薄仕上げ半導体ウエハ605より剥離され、薄仕上げ半導体ウエハ605は、チップ分離粘着テープ606のみに粘着された状態となる。

【0089】本実施例5では、熱収縮性フッ素樹脂テープ601に作用させた熱源は、赤外線ランプ608からの赤外線であったが、これに限定されることなく、ホットプレート加熱方法やホットN2加熱等でもよい。

【0090】以上の説明では、主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるパワーMOSFETを有する半導体装置の製造技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、例えば、通常のMOSFETやバイポーラトランジスタ等のような、他の素子を有する半導体装置の製造技術等に適用できる。

【0091】さらに、DRAM(Dynamic Random Access Memory)、SRAM(Static Random Access Memory)または、フラッシュメモリ(EEPROM:Electrically Erasable Programmable ROM)等のような半導体メモリ製品やマイクロプロセッサ等のような論理回路製品の製造技術にも適用できる。

【0092】特に、半導体装置を薄型化できることから、ICカード、メモリカード等のような薄型化が要求される製品用の半導体装置の製造方法に適用して効果がある。

【0093】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下の通りである。

【0094】(1)本発明によれば、半導体ウエハを補強材で補強しながら、半導体ウエハを薄仕上げ加工できることから、半導体ウエハ薄仕上げ加工工程で、半導体ウエハに反りや撓みを生じさせることなく、半導体ウエハのハンドリングをはじめ、加工処理することができる。この結果、半導体ウエハ薄型化時に生じる半導体ウエハ反りや撓みによる半導体ウエハハンドリング時に発生する、半導体ウエハチップングや半導体ウエハ割れを防止できる。

【0095】(2)本発明によれば、薄仕上げ加工した半導体ウエハを補強材で補強しながら、薄仕上げ加工された半導体ウエハ裏面に裏面電極膜を形成できる。この結果、裏面電極膜残留内部応力に伴う半導体ウエハ反り発生が防止できる。その上、裏面電極膜形成前後の半導体ウエハハンドリング時も、半導体ウエハを補強材で補

強しながら、ハンドリングできることから、半導体ウエハにチップングや割れを生じさせることなく、高品質な薄型半導体ウエハの裏面電極形成ができる。

【0096】(3) 本発明によれば、薄仕上げ加工した半導体ウエハ、及び薄仕上げ加工し、裏面電極を形成した半導体ウエハを補強材で補強しながら、フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に貼付け、半導体ウエハをフレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に貼付けた後に、補強材を半導体ウエハから剥離する。

【0097】この結果、薄仕上げ加工した半導体ウエハ及び、薄仕上げ加工し、裏面電極を形成した半導体ウエハにチップングや、割れを生じさせることなく、フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に貼付けることができる。さらに、フレーム付きチップ分離粘着テープ(ダイシングテープ)に貼付けた状態で、半導体チップ状にダイシング加工できることから、薄型化した半導体チップを割れ欠けなく、高品質に得ることができる。

【0098】(4) 本発明によれば、薄仕上げ加工した半導体ウエハ及び、薄仕上げ加工し、裏面電極を形成した半導体ウエハから、補強材、粘着テープを剥離する手段が、温水を作用させ、粘着テープ基材の熱収縮力による剥離方法であり、補強材、粘着テープ剥離時に、局所的な力が半導体ウエハに作用することはない。

【0099】この結果、補強材、粘着テープ剥離に伴い、半導体ウエハの割れ欠けを発生させることはない。その上、補強材、粘着テープ剥離後、半導体ウエハ表面を水洗浄(若しくは温水洗浄)することから、半導体ウエハに粘着剤や異物を残すことなく、清浄度の高い薄仕上げ半導体ウエハ及び裏面電極付き薄仕上げ半導体ウエハを提供することができる。さらに、清浄度が高く、割れ欠けの少ない高品質な、薄仕上げ半導体チップ及び裏面電極付き薄仕上げ半導体チップを提供することができる。

【0100】(5) 本発明によれば、薄仕上げ加工した半導体ウエハからの、補強材、粘着テープを剥離する手段と、剥離後の半導体ウエハ洗浄手段が、温水若しくは常温水を用いた処理方法にて達成できる。この結果、補強材、粘着テープ剥離手段と剥離後の半導体ウエハ洗浄手段を装置化する際に、コンパクト化、低価格化が図れる。さらに、処理プロセスの一体化が図れ、半導体ウエハ製造コストの低減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施例1の半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図2】本実施例1の半導体ウエハ表面保護形態要部断面図である。

【図3】図1の半導体装置の製造工程における要部断面図である。

【図4】図3に続く図1の半導体装置の製造工程における要部断面図である。

【図5】図4に続く図1の半導体装置の製造工程における要部断面図である。

【図6】補強材付保護部材の温水剥離概略図である。

【図7】補強材付保護部材の温水剥離状態概略図である。

【図8】本発明による実施例2の半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図9】図8の半導体装置の製造工程における要部断面図である。

【図10】図9に続く図8の半導体装置の製造工程における要部の断面図である。

【図11】図10に続く図8の半導体装置の製造工程における要部の断面図である。

【図12】図11に続く図8の半導体装置の製造工程における要部の断面図である。

【図13】本発明による実施例3の半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図14】本発明による実施例4の半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図15】本発明による実施例5の半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図16】本実施例5のガラス板剥離方法を説明するための図である。

【符号の説明】

201…半導体ウエハ	202…ガラス板
203…基材	204…ウエハ粘着剤
205…ガラス板粘着剤	206…熱収縮両面粘着テープ
1…半導体ウエハ領域	2a…半導体領域
2b…半導体領域膜	3…ゲート絶縁膜
4…ゲート電極	5…nウエル
6…半導体領域	7…半導体領域
8a…層間絶縁膜	8b…層間絶縁膜
9a…第1層配線	9b…第2層配線
10a…接続孔膜	11…表面保護膜
11a…保護膜	11b…保護膜
11c…保護膜	12…開口部
13…補強材付き保護部材(A)	13a…ウエハ表面粘着剤(A)
13b…熱収縮テープ(A)	13c…ガラス板粘着剤(A)

13d...ガラス板(A)

性両面粘着テープ

16...導体膜

域

19...半導体領域

域

QL...パワーMOSFET

OSFET

BP...ボンディングパッド

13e...熱収縮

18...半導体領

20...半導体領

QV...パワーM

600...熱収縮性フッ素樹脂両面粘着テープ

601...熱収縮性フッ素樹脂テープ

板粘着剤(B)

603...半導体ウエハ粘着剤(B)

板補強材(B)

605...薄仕上げ半導体ウエハ

分離粘着テープ

608...赤外線ランプ

602...ガラス

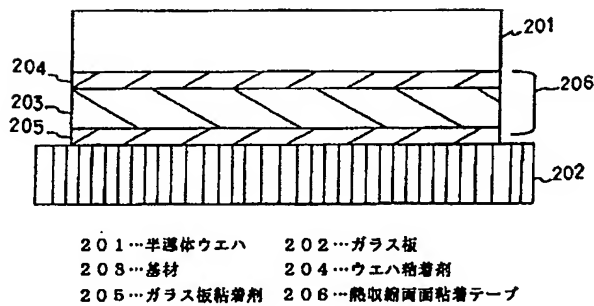
604...ガラス

606...チップ

609...赤外線

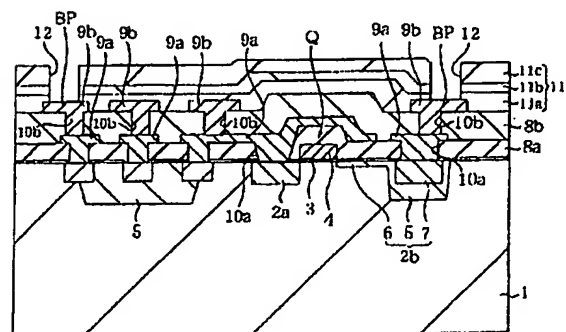
【図2】

図2



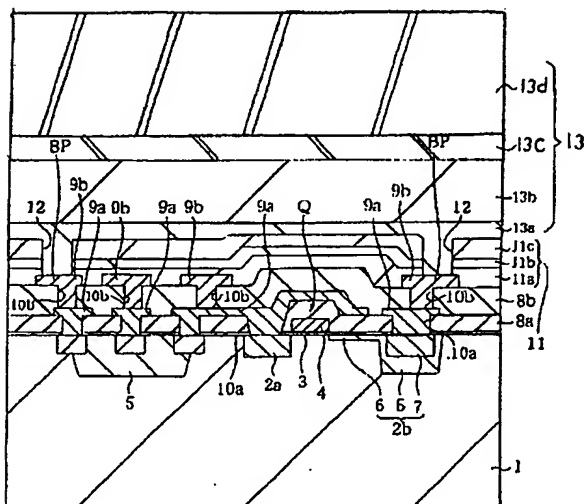
【図3】

図3



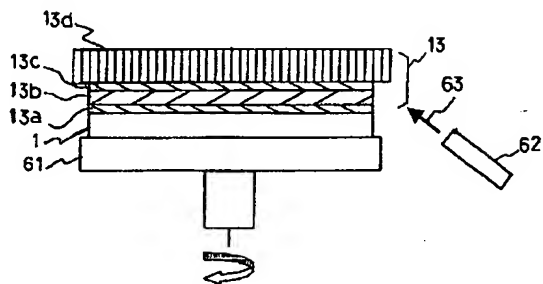
【図4】

図4



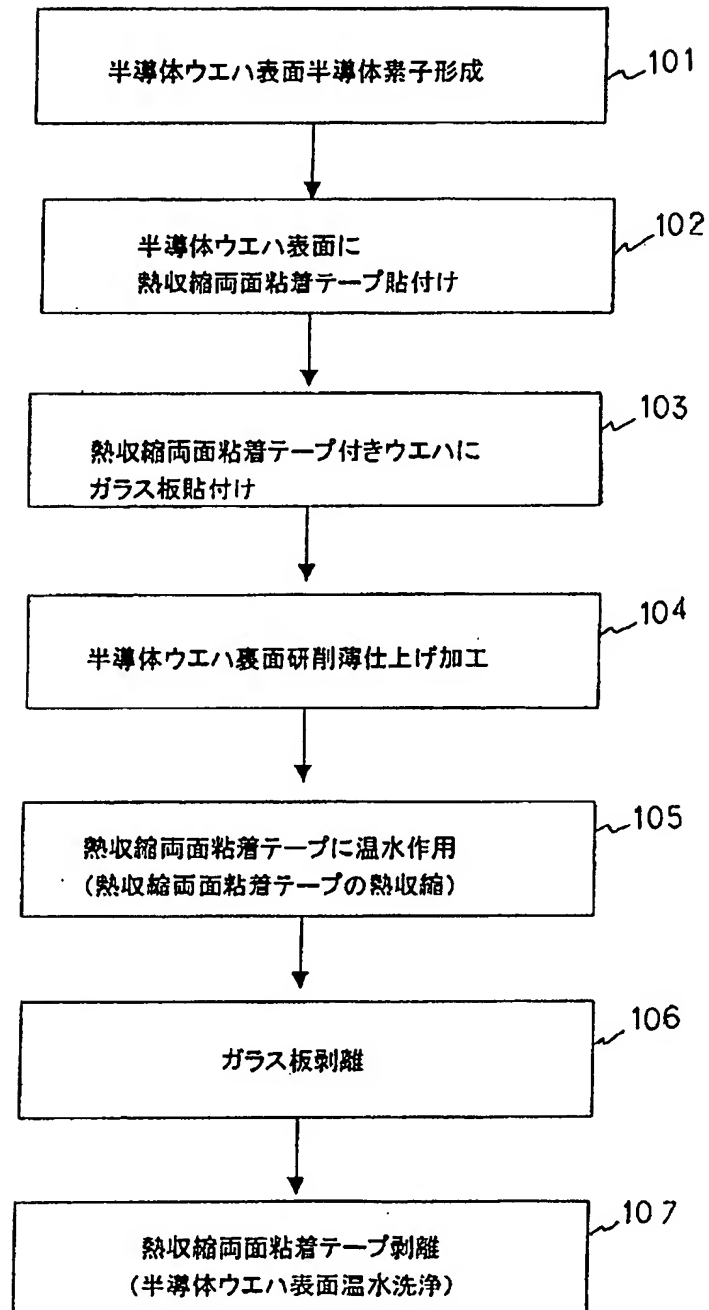
【図6】

図6



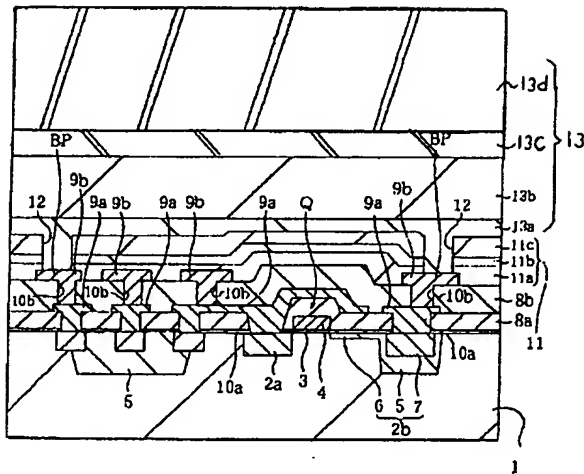
【図1】

図 1



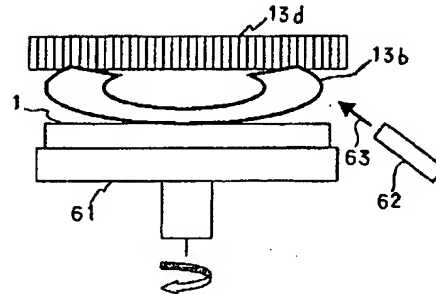
【図5】

図 5



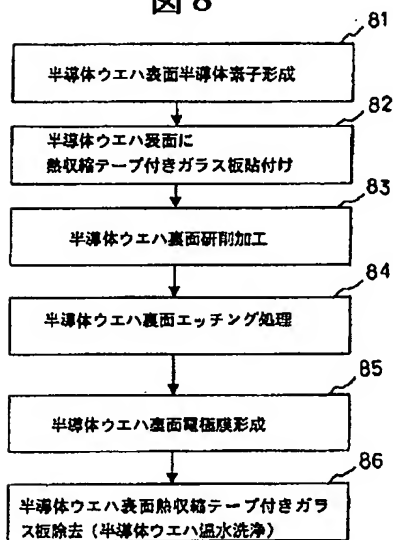
【図7】

図 7



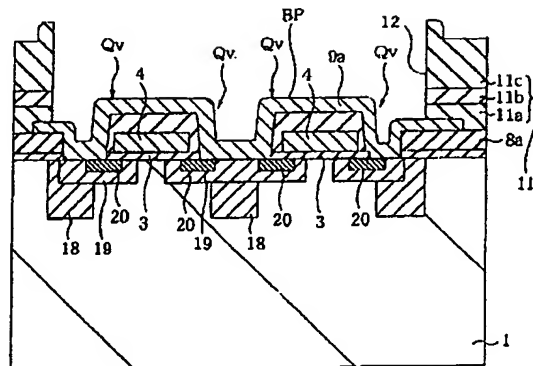
【図8】

図 8



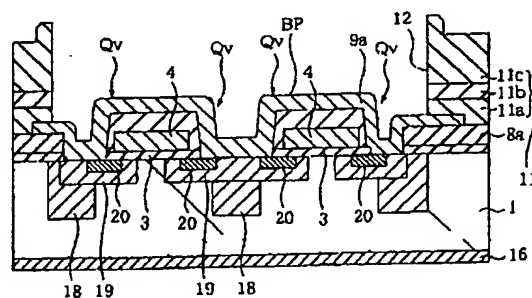
【図9】

図 9



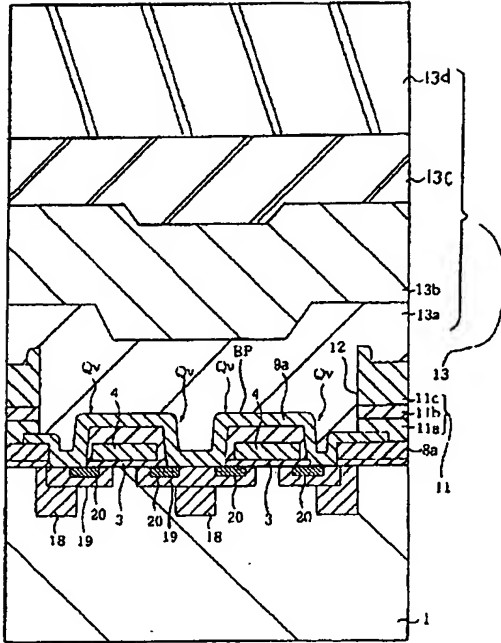
【図12】

図 12



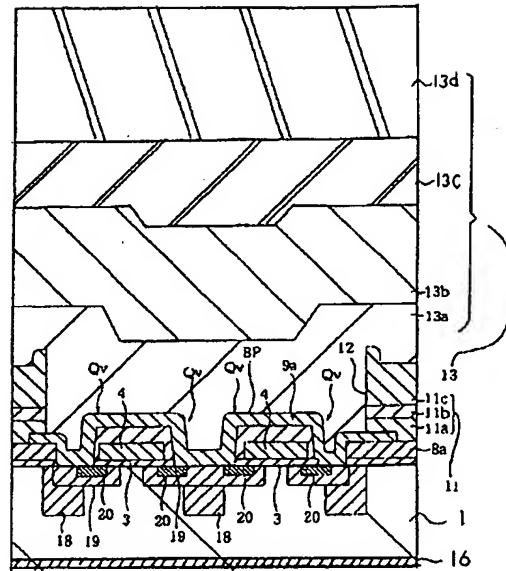
【図10】

図10



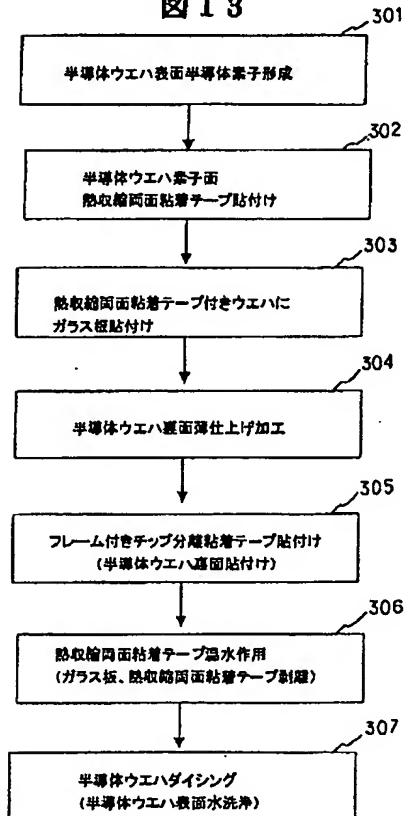
【図11】

図11



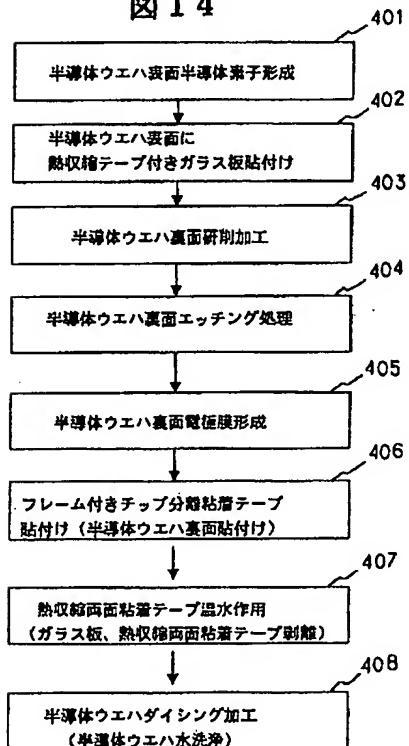
【図13】

図13



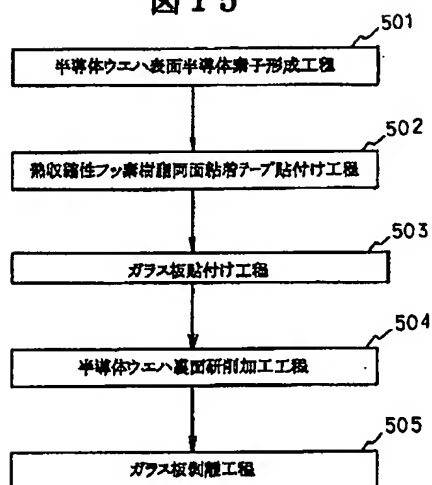
【図14】

図14



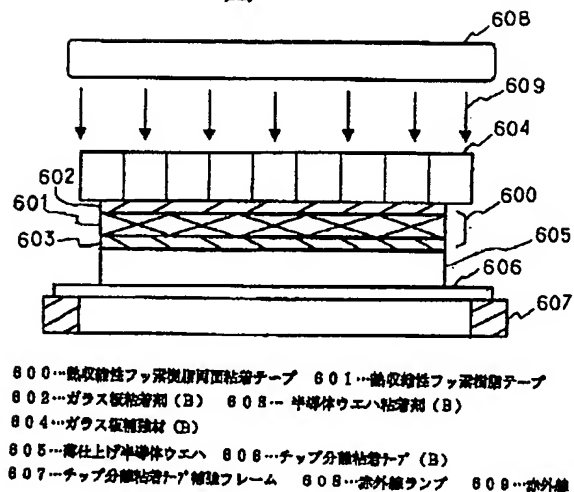
【図15】

図 15



【図16】

図 16



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M104 BB09 BB14 DD34 DD37 DD43
DD52 DD53 FF02 FF13 GG09
GG18
5F043 AA02 DD30 EE35 FF07 GG01
GG10